



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Übersetzung der
europäischen Patentschrift

⑨7 EP 0 862 687 B 1

⑩ DE 696 04 084 T 2

⑤1 Int. Cl.7:
F 02 D 9/10

⑦1	Deutsches Aktenzeichen:	696 04 084.0
⑧6	PCT-Aktenzeichen:	PCT/FR96/01822
⑨6	Europäisches Aktenzeichen:	96 939 142.4
⑧7	PCT-Veröffentlichungs-Nr.:	WO 97/19264
⑧6	PCT-Anmeldetag:	19. 11. 1996
⑧7	Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung:	29. 5. 1997
⑨7	Erstveröffentlichung durch das EPA:	9. 9. 1998
⑨7	Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA:	1. 9. 1999
④7	Veröffentlichungstag im Patentblatt:	13. 4. 2000

③0 Unionspriorität:
9513885 22. 11. 1995 FR

⑦3 Patentinhaber:
Magneti Marelli France, Nanterre, FR

⑦4 Vertreter:
Patentanwälte Rau, Schneck & Hübner, 90402
Nürnberg

⑧4 Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, GB, IT, SE

⑦2 Erfinder:
PONTOPPIDAN, Michael, F-92500
Rueil-Malmaison, FR; SEMENCE, Pierre, F-78400
Chatou, FR

⑤4 DROSSELKLAPPENKÖRPER MIT ANSAUGKANAL MIT PROGRESSIV ÄNDERNDEM PROFIL AUF EINER SEITE
UND DROSSELKLAPPE MIT PROGRESSIV ÄNDERNDEM PROFIL AUF DER KOMPLEMENTÄREN SEITE

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 696 04 084 T 2

DE 696 04 084 T 2

EP-Anmeldung No. 96 939 142.4

Die Erfindung betrifft Drosselklappenkörper für eine Einrichtung zur
5 Brennstoffeinspritzung für einen Verbrennungsmotor und hat insbesondere
einen Drosselklappenkörper zum Gegenstand, mit einem Gehäuse, in wel-
chem eine Luftzuführleitung ausgebildet ist, und mit einer Drosselklappe in
Form einer im wesentlichen kreisförmigen oder leicht elliptischen Scheibe,
die auf einer mittigen Drehachse quer zur Leitung angebracht ist und zwi-
10 schen einer minimalen Öffnungsposition, gegebenenfalls Null, und einer
maximalen Öffnungsposition, für welche die Ebene der Drosselklappe im
wesentlichen parallel zur Achse der Zuführleitung orientiert ist, verstellbar
ist, um so die in den Motor angesaugte Luftmenge zu regulieren, an wel-
chem die Menge des eingespritzten Brennstoffs bei jedem Motorzyklus
15 gebunden sein muß.

Die am häufigsten verwendeten Drosselklappenkörper umfassen eine Klap-
pe in Form einer dünnen kreisförmigen Scheibe von konstanter Dicke und
eine Leitung in Form eines Kreiszyinders in der Zone, in welcher die
20 Klappe schwenkt, wobei der offene Abschnitt des Luftdurchgangs zwi-
schen der Klappe und der Leitungswand bei der Verstellung des Anfangs-
winkels der Klappe, ausgehend von seiner minimalen Öffnungsposition,
insbesondere, wenn letztere praktisch Null ist, stark variiert. Folglich erfor-
dert eine zufriedenstellende Steuerung des Motors, das heißt, unter Ge-
25 währleistung einer Durchleitung, bei leichten Lasten (das heißt, für geringe
Öffnungen der Klappe), daß die anfängliche Zunahme des Durchgangs-
querschnitts in Abhängigkeit von der Position der Klappe sehr progressiv
ist.

Um die angeforderte Progressivität zu erhalten, wurden bereits Körper vorgeschlagen, die eine Klappe in komplexer Form nutzen (FR-A-2 674 573), die noch weniger vorteilhaft ist, als die herkömmliche Klappe in Form einer einfachen Scheibe, und/oder eine Leitung, deren Wand wenigstens einen Bereich in komplexer Form aufweist (FR-2 663 710 und FR-A-2 694 963), die durch maschinelle Verarbeitung und/oder Formgebung von Metallteilen teuer herzustellen oder durch Formgebung aus Kunststoffmaterialien aufgrund der Notwendigkeit, viele bzw. abnehmbare Formkerne zu verwenden.

FR-A-2 674 573 beschreibt einen Drosselklappenkörper, wie er oben angegeben ist, in welchem der Rand der Drosselklappe, der sich ausgehend von der minimalen Öffnungsposition stromaufwärts dreht, auf seiner stromabwärts liegenden Fläche eine Verdickung mit geradem Abschnitt (in einer Ebene senkrecht zur Drehachse) aufweist, die ausreichend schwach ist, um die Drehung der Drosselklappe zu ermöglichen. Der sich zur Öffnung nach stromabwärts drehenden Drosselklappe und der gerade Abschnitt der Leitung stromabwärts der minimalen Öffnungsposition, des sich nach stromabwärts drehenden Randes, haben in ganz allgemeiner Weise zusammenwirkende Formen, um an dem geraden Abschnitt des Luftdurchgangs zwischen sich einen Variationsverlauf in Abhängigkeit von dem Drehwinkel zu erhalten, wobei im Verlauf der Öffnung dessen Anfangssteigung niedriger ist als die maximale Steigung des Variationsverlaufs. Dies wird dadurch erhalten, daß in einer Ansaugleitung in Form eines Kreiszylinders in der Drehzone der Drosselklappe eine Drosselklappe gedreht wird, deren Rand, der sich bei der Öffnung nach stromabwärts dreht, auf der stromaufwärts liegenden Fläche eine Verdickung trägt, die in Bezug zur Drehachse zu

derjenigen auf der stromabwärts liegenden Seite der sich nach stromaufwärts drehenden Drosselklappe symmetrisch sein kann, wobei jede Verdickung ein auf der Drosselklappe angesetztes Gußstück oder eine mit der Drosselklappe einstückige Schulter sein kann, wobei die Schnittfläche der Verdickung ein Profil hat, das so gewählt ist, daß bei der Anfangsöffnung der Drosselklappe die Zunahme des Durchgangsquerschnitts verlangsamt wird.

Es ist aber auch möglich, daß der nach stromabwärts drehende Rand der Drosselklappe in Form einer dünnen Halbscheibe vorliegt, und daß die Ansaugleitung von der minimalen Öffnungsposition der Drosselklappe aus, ein Teilstück mit kreisförmigem Querschnitt aufweist, der sich nach stromabwärts verjüngt, was zur Folge hat, daß eine Drosselklappe mit komplexer Form mit einer Ansaugleitung mit einer Wand mit komplexer Form zusammenwirken muß.

FR-2 663 710 beschreibt einen Drosselklappenkörper, wie er oben angegeben ist, dessen Ansaugleitung stromaufwärts wie auch stromabwärts von der Drehachse einen Bereich aufweist, dessen eine Hälfte ein Halbkreis mit konstantem Radius ist und dessen andere Hälfte an jeder Stelle entlang der Achse der Ansaugleitung einen elliptischen Querschnitt aufweist, wobei die komplexe Oberfläche mit elliptischem Querschnitt stromaufwärts bzw. stromabwärts der Drehachse des Randes der Drosselklappe liegt, der bei der Öffnung nach stromaufwärts bzw. nach stromabwärts schwenkt.

FR-A-2 694 963 beschreibt einen Drosseklappenkörper, wie oben angegeben und von der Art, in welcher der Rand der Drosselklappe, die sich von der minimalen Öffnungsposition nach stromaufwärts bzw. nach stromab-

wärts dreht, die Form einer Halbscheibenplatte hat und die Ansaugleitung eine Wand hat, die am Rand der Halbscheibenplatte der Drosselklappe und stromaufwärts bzw. stromabwärts von der minimalen Öffnungsposition der Drosselklappe einen sich zu einer komplexen Form entwickelnden Oberflächenbereich aufweist, der mit dem Rand der Halbscheibenplatte der Drosselklappe zusammenwirkt, so daß der zwischen diesen begrenzte Durchgangsquerschnitt am Anfang der Öffnung der Drosselklappe in Abhängigkeit von dem Öffnungswinkel weniger schnell zunimmt als im Falle einer zylindrischen Leitung.

10

Gemäß FR-A-2 694 963 wird dies durch die Tatsache erhalten, daß die Ansaugleitung ein zylindrisches Teilstück mit einem der Form der Drosselklappe in der minimalen Öffnungsposition entsprechenden Querschnitt aufweist, der sich stromaufwärts und stromabwärts von dieser minimalen Öffnungsposition erstreckt, und stromaufwärts und stromabwärts des zylindrischen Teilstücks und entlang der durch die Schnittflächen stromaufwärts und stromabwärts der Drosselklappe bis zu einem von letzterer bestimmten Öffnungswinkel beschriebenen Strecke Zonen aufweist, die jeweils durch Kreisbögen begrenzt sind, welche auf der Achse der Ansaugleitung zentriert sind und von dem zylindrischen Teilstück ausgehend, sich verjüngende Radien haben und somit zwei sich zu einer komplexen Form entwickelnde Oberflächenbereiche bilden, die zueinander in Bezug zu der Drehachse symmetrisch sein können und jeweils in Form einer Halbscheibenplatte aus zwei Hälften der Drosselklappe miteinander zusammenwirken.

25

Die Nachteile der oben dargestellten Drosselklappenkörper des Standes der Technik beruhen in ihren Herstellungskosten, wenn sie aus Metall sind, und in der Komplexität der Herstellung ihrer Form und in den bei der For-

mentnahme vorhandenen Schwierigkeiten, wenn diese Drosselklappenkörper aus Kunststoffmaterial geformt sind, z. B. aus einem thermoplastischen Material. Insbesondere erfordert die Formung von Drosselklappenkörpern aus Kunststoffmaterial gemäß FR-2 663 710 und FR-A-2 694 963 aufgrund
5 der komplexen Formen der Wandbereiche der Ansaugleitung die Verwendung von komplexen Formkernen, mit mehreren Teilen, um die fertigen Formen entnehmen zu können, aber ohne daß die Bildung von Gußnähten aus Kunststoffmaterial an den Verbindungsebenen der Kernpartien vermieden wird. Es ist daher nicht möglich, solche Drosselklappenkörper in ihrer
10 Form so auszuformen, daß sie direkt ohne maschinelle Bearbeitung oder Endabgratung verwendbar sind.

Die vorliegende Erfindung liefert einen Drosselklappenkörper, der besser als die bisher bekannten auf die Anforderungen der Praxis reagiert, insbesondere dadurch, daß er erlaubt, die Progressivität der erforderlichen Öffnung zu erhalten und dabei ganz durch Formung aus einem Kunststoffmaterial verwirklicht werden kann, ohne die oben erwähnten Nachteile aufzuweisen, das heißt, direkt mit der definitiv verwendbaren Form erhalten werden kann, ohne daß eine besondere Schwierigkeit bei der Formentnahme besteht noch eine besondere Komplexität bei der Herstellung der Gießform erforderlich ist.
15
20

Mit diesem Ziel schlägt die Erfindung einen Drosselklappenkörper der angegebenen und durch FR-A-2 694 963 bekannten Art vor, der dadurch gekennzeichnet ist, daß der sich erweiternde Oberflächenabschnitt an jeder
25 Stelle entlang der Achse der Zuführleitung und auf der Hälfte des geraden Abschnitts der Leitung auf der gleichen Seite der Achse der Leitung wie dem flachen Halbscheibenrand der Drosselklappe einen Querschnitt im

- wesentlichen in Form einer Halbellipse aufweist, deren kurze Halbachse sich rechtwinklig zur Drehachse fortschreitend bis zu einem bestimmten Öffnungswinkel der Drosselklappe verkleinert, während oberhalb bzw. unterhalb dieses sich erweiternden Oberflächenabschnitts und auf der gleichen Hälfte des geraden Querschnitts der Leitung sowie auf der anderen Hälfte des geraden Querschnitts der Zuführleitung, vom Rand der Drosselklappe, der sich gegenüber der Öffnung nach unten bzw. nach oben dreht, und bis an die Stelle entlang der Achse der Zuführleitung, die dem unteren bzw. oberen Rand dieses sich erweiternden Oberflächenabschnitts entspricht, die Wand der Leitung konvergiert bzw. divergiert, wobei die Seite der Drosselklappe, die sich gegenüber der Öffnung nach unten bzw. nach oben dreht, auf ihrer oben liegenden bzw. unten liegenden Oberfläche eine Schulter aufweist, deren Schnittfläche ein Profil aufweist, das so gewählt ist, daß es die Zunahme des Durchgangsquerschnitts bei der anfänglichen Öffnung der Drosselklappe im Verhältnis zu einer flachen Halbscheibenseite der sich in einer zylinderförmigen Leitung nach unten bzw. nach oben drehenden Drosselklappe verzögert, wobei die Zuführleitung unterhalb bzw. oberhalb der minimalen Öffnungsposition der Drosselklappe ein unten liegendes Teilstück aufweist, das bis zum Ausgang divergiert bzw. vom Eingang der Leitung her nach oben konvergiert.

- In Kombination einer sich erweiternden Form der Zuführleitung, die in einem in Bezug zu der Drehachse der Drosselklappe stromaufwärts oder stromabwärts liegenden Bereich begrenzt ist, und des Randes der Drosselklappe, der sich bei der Öffnung nach stromaufwärts bzw. nach stromabwärts dreht, können mit einer Drosselklappe, deren sich nach stromabwärts bzw. nach stromaufwärts drehender Rand eine Schulter aufweist, die Vorteile der Ausführungen einer progressiven Öffnung des Standes der Tech-

- nik beibehalten werden und dabei eine Zuführleitung erhalten werden, deren Teilstück stromabwärts bzw. stromaufwärts der minimalen Öffnungsposition der Drosselklappe bis zu dem Ausgang der Leitung divergiert oder zu ihrem Eingang hin konvergiert, was das Gehäuse des Drosselklappenkörpers leicht aus der Form entnehmbar macht, insbesondere, wenn das
- 5 divergierende bzw. konvergierende Teilstück einen kreisförmigen Querschnitt mit gleichmäßig von stromaufwärts nach stromabwärts veränderlichen Durchmesser hat.
- 10 Vorteilhafterweise ist in der minimalen Öffnungsposition der Drosselklappe letztere in einem zentralen zylindrischen Teilstück mit kreisförmigem Querschnitt der Zuführleitung angeordnet, wobei das zentrale Teilstück beiderseits der Drehachse symmetrisch zur Achse der Zuführleitung ist, derart, daß die Drosselklappe, vorzugsweise in leicht elliptischer Form,
- 15 durch ihre Schnittfläche an der Wand der Leitung in dem zentralen zylindrischen Teilstück anliegen kann, um eine Neigung der Drosselklappe in Bezug zu einer Querebene zur Achse der Leitung, die etwa 5° beträgt, herbeizuführen und ohne Gefahr einer Verklemmung der Drosselklappe.
- 20 Um die Herausnahme des Gehäuses zu erleichtern, sind die nach unten divergierenden bzw. nach oben konvergierenden Teilstücke der Zuführleitung vorteilhafterweise vom Rand des zentralen zylindrischen Teilstücks nach unten bzw. nach oben bis zum Ausgang bzw. Eingang der Zuführleitung kegelstumpfförmig, wobei der Halbwinkel zum Scheitel der kegelstumpfförmigen Form so gewählt werden kann, daß dieser mit einem günstigen An-
- 25 zugswinkel übereinstimmt. Die so verwirklichte Herausnahme in der Leitung erleichtert die Montage einer örtlich verdickten Drosselklappe, z. B.

im Zentrum für den Durchgang bei der Integration einer Drehachse, oder auf einem Rand.

- Aus dem gleichen Grunde wie auch deshalb, den Einsatz und die Montage der Drosselklappe in der Zuführleitung, parallel zu der durch die Leitungsachse und die Drehachse begrenzten Ebene auf automatischen Montagebändern zu gestatten, ist das von der Hälfte der Wand der Zuführleitung nach oben bzw. nach unten von der minimalen Öffnungsposition der Drosselklappe und auf der gleichen Seite der Drehachse, die der Seite der Drosselklappe, die sich gegenüber der Öffnung nach unten bzw. nach oben dreht, konvergierende bzw. divergierende Teilstück ein kegelstumpfförmiger Oberflächenabschnitt, der vom Eingang bzw. vom Ausgang der Leitung bis zum oberen bzw. unteren Rand des zentralen zylindrischen Teilstücks konvergiert, derart, daß der Durchmesser der Zuführleitung in der oben bestimmten Einbauebene der Drosselklappe immer größer als der Durchmesser der Drosselklappe bleibt.

- In einer einfachen Ausführungsform weist die Schulter auf einer Fläche der Drosselklappe vorteilhafterweise eine im wesentlichen ellipsoide Kalottenform auf, mit einer Achse, die im wesentlichen parallel zur Drehachse liegt oder aber ein wenig gegenüber dieser nach unten verschoben ist und der im Umfang sich mit der Schnittfläche der sich nach unten bzw. nach oben drehenden Seite der Drosselklappe verbindet. Die Drosselklappe kann somit aus einem Kunststoffmaterial, z. B. einem Thermoplast, hergestellt sein und eine Flachscheibe umfassen, auf welcher die Schulter angeformt oder z. B. durch Ultraschallschweißung angebracht ist, wobei die Schulter z. B. durch einen Napf gebildet sein kann, der einen geschlossenen Raum be-

grenzt oder so geformt ist, daß die Drosselklappe einen nach stromabwärts in die Leitung offenen Raum begrenzt.

5 Ebenso kann das Gehäuse mit seiner Zuführleitung einstückig in der endgültigen Form aus einem Kunststoffmaterial, z. B. einem Thermoplast, hergestellt sein.

10 Die Erfindung wird besser verständlich durch die Beschreibung, welche von bestimmten Ausführungsformen anhand von nicht begrenzenden Beispielen mit Bezug auf die beigelegten Zeichnungen erfolgt, in welchen:

- Figur 1 eine schematische Ansicht im axialen Schnitt, rechtwinklig zur Drehachse eines Beispiels mit einer napfförmigen, geschlossenen Schulter auf der stromaufwärts liegenden Fläche der sich am Anfang der
15 Öffnung nach stromabwärts drehenden Drosselklappe ist,

- Figuren 2 und 3 analoge Ansichten zur Figur 1 für zwei Varianten sind, jeweils mit einer napfförmigen, nach stromabwärts offenen Schulter und einer ausgefüllten Schulter sind,

20 - Figur 4 eine analoge Ansicht zur Figur 3 einer in Bezug zur Drehachse symmetrischen Variante ist, wobei der Luftstrom in der Figur immer von oben kommt.

In Figur 1 umfaßt der Drosselklappenkörper 1 ein Gehäuse 2, das durch Formgebung aus einem Kunststoffmaterial, wie einem Thermoplastmaterial, hergestellt wird und in seiner endgültigen Form ohne maschinelle Bearbeitung noch einer entsprechenden Abgratung erhalten wird. Eine Zuführ-
25 leitung 3 mit einer Längsachse 4 ist in dem Gehäuse 2 ausgebildet.

In dem Gehäuse 2 ist eine Achse 5 rechtwinklig zur Längsachse 4 der Leitung 3 und die Achse 4 schneidend gelagert und bildet für eine Drosselklappe 6 die Drehachse mittig und quer zur Leitung 3.

- 5 Die Drehachse 5 ist in einem zentralen Teilstück 7 der Leitung 3 gelagert. In dem zentralen Teilstück 7 ist die Wand der Leitung 3 eine zylindrische Wand mit kreisförmigem Querschnitt, die sich im wesentlichen symmetrisch beiderseits der Drehachse 5 entlang der Längsachse 4 der Leitung 3 erstreckt. Stromabwärts des stromabwärts liegenden Randes 8 des zentralen
- 10 Teilstücks 7 weist die Leitung 3 ein stromabwärts divergierendes Teilstück 9 auf, das vom stromabwärts liegenden Rand 8 bis zum Ausgang 10 der Leitung 3, unten in Figur 1, kegelstumpfförmig ist. In diesem stromabwärts divergierenden Teilstück 9 ist der Querschnitt der Leitung 3 daher kreisförmig mit einem progressiv, gleichmäßig von stromaufwärts zunehmenden
- 15 Radius.

- Stromaufwärts des stromaufwärts liegenden Randes 11 des zentralen Teilstücks 7 ist die Wand der Leitung 3 asymmetrisch in Bezug zu der durch die Achse 4 der Leitung 3 durchstoßenen Querschnittsebene und dem Zentrum der Drehachse 5. Auf einer Hälfte, in Figur 1 rechts von der Drehachse 5 gelegen, des Querschnitts der Leitung 3, ist die Wand der Leitung 3
- 20 durch ein kegelstumpfförmiges Oberflächenteilstück 12 begrenzt, das wie das divergierende Teilstück 9 stromabwärts mit der Achse 4 coaxial ist, aber vom Eingang 13 der Leitung 3, in Figur 1 in einem oberen Bereich, bis
- 25 zum stromaufwärts liegenden Rand 11 des zentralen zylindrischen Teilstücks 7 konvergiert.

In der anderen Hälfte des Querschnitts der Leitung 3, in Figur 1 links von der Achse 4 und der Drehachse 5, ist die Wand der Leitung 3 durch einen sich erweiternden Oberflächenbereich von komplexer Form begrenzt, der sich stromaufwärts vom stromaufwärts liegenden Rand 11 des zentralen Teilstücks 7 bis zu einer Position gegenüber der Schnittfläche der Drosselklappe 6 erstreckt, wenn letztere zur Querebene, rechtwinklig zur Achse 4 der Leitung 3 geneigt ist, und in einem speziellen Winkel durch das Zentrum der Drehachse 5 hindurch geht, der zwischen etwa 30° und etwa 50° liegt, und stromaufwärts dieses sich erweiternden Oberflächenbereichs 14 ist die Wand der Leitung 3 durch ein konvergierendes Oberflächenteilstück 15 begrenzt, das bis zum Eingang 13 der Leitung 3 konvergiert.

In dem sich erweiternden Oberflächenbereich 14 hat die Hälfte des der Leitung 3 entsprechenden Querschnitts eine im wesentlichen halbelliptische Form, die sich von einer halbkreisförmigen Form am stromaufwärts liegenden Rand 11 des zentralen Teilstücks 7 bis zu einem halbelliptischen Halbquerschnitt mit kleinerer Kurz-Halbachse an der Verbindung zwischen dem sich erweiternden Oberflächenbereich 14 und dem konvergierenden Oberflächenteilstück 15 progressiv erweitert. Mit anderen Worten, hat an jeder Stelle entlang der Achse 4 der Leitung 3 in Richtung stromaufwärts vom stromaufwärts liegenden Rand 11 des zentralen Teilstücks 7 und bis zur Verbindungsstelle des sich erweiternden Oberflächenbereichs 14 mit dem konvergierenden Oberflächenbereich 15 der entsprechende Halbquerschnitt der Leitung 3 die Form einer Halbellipse, deren Halb-Kurzachse, rechtwinklig zur Drehachse 5, sich progressiv verkleinert, während ihre Großachse konstant und gleich dem Durchmesser des zentralen zylindrischen Teilstücks 7 bleibt.

Die Drosselklappe 6, vorzugsweise aus einem Kunststoffmaterial wie einem Thermoplastmaterial, ist aus einer im wesentlichen kreisförmigen oder leicht elliptischen Scheibe 16 gebildet, mit einer im wesentlichen konstanten Dicke, Verstärkungsrippen umfassend, die einen diametralen Schlitz der Drehachse 5 und den Rand der sich bei der Öffnung der Drosselklappe nach stromabwärts drehenden Drosselklappe, das heißt, in Drehrichtung der Drosselklappe bei Öffnung, angezeigt durch einen Pfeil in Figur 1, durchqueren, wobei die Hälfte der Drosselklappe rechts der Achse 5 in dieser Figur 1 eine flache Halbscheibe ist, die auf ihrer stromaufwärts liegenden Fläche eine Schulter 17 aufweist, die vorzugsweise aus dem gleichen Kunststoffmaterial wie die flache Scheibe 16 geformt ist und z. B. durch Ultraschallschweißung auf der sich bei der Öffnung der Drosselklappe 6 stromaufwärts drehenden Halbscheibe angebracht und fixiert ist, um einen geschlossenen Raum zu begrenzen. Diese Schulter 17 wird durch einen Napf gebildet, der stromaufwärts der Leitung 3 vorsteht und dessen stromabwärts liegender Umfang sich mit der stromabwärts liegenden Schnittfläche der Halbscheibe der sich bei der Öffnung nach stromabwärts drehenden Drosselklappe 6 verbindet. Die Wand des Napfes 17, die der Wand der Leitung 3 gegenüber liegt, hat im wesentlichen die Form einer ellipsoiden Kalotte, deren Großachse parallel zur Drehachse 5 ist, versetzt um einen geringen Abstand nach stromabwärts dieser Achse 5 und ein wenig unterhalb des Durchmessers des zentralen Teilstücks 7, und deren Kurzachse so gewählt ist, daß sie dieser Wand der Schulter 17 ein Profil gibt, das mit dem Profil gegenüber der Wand der Leitung 3 einen Durchgangsabschnitt für zum Motor angesaugte Luft begrenzt, das im Vergleich mit einer als Flachscheibe in einer zylindrischen Leitung drehenden Drosselklappe bei der Öffnung der Drosselklappe 6 von seiner minimalen Öffnungsposition aus weniger schnell zunimmt, in welcher die flache Scheibe 16 und der

wesentliche Teil der Schulter 17 in dem zentralen zylindrischen Teilstück 7 liegen, in einer Position also, in welcher die flache Scheibe 16 um einige Grad gegenüber der Querebene geneigt ist, die rechtwinklig zu der durch das Zentrum der Drehachse 5 laufenden Achse 4 ist. So ist die die Schulter 5 17 tragende und bei der Öffnung nach stromabwärts drehende Halbscheibe ein wenig nach stromabwärts geneigt, während der der Achse 5 gegenüberliegende Rand der flachen Halbscheibe ohne Schulter, der sich bei der Öffnung der Drosselklappe 6 nach stromaufwärts dreht, ein wenig nach stromabwärts geneigt ist. Das Profil der Schnittfläche der Schulter 17 ist gewählt, 10 daß es die Drehung der diese tragenden Halbscheibe nach stromabwärts ohne einen Kontakt der Schulter 17 mit der Wand der Leitung 3 erlaubt.

In dem axialen Schnitt in Figur 1 ist die Drosselklappe 6 in einer Zwischenposition zwischen ihrer minimalen Öffnungsposition und ihrer maximalen Öffnungsposition, in welcher die flache Scheibe 16 der Drosselklappe 6 im wesentlichen parallel zur Achse 4 der Leitung 3 orientiert ist, dargestellt. In dieser Zwischenposition, in welcher der Öffnungswinkel der Drosselklappe 6 kleiner als der maximale Winkel ist, welcher für die Neigung zur Begrenzung der sich erweiternden Oberfläche 14 vorgegeben ist, 15 wirkt der Rand der flachen Halbscheibe der Drosselklappe 6, der sich bei der Öffnung der Drosselklappe nach stromaufwärts dreht, durch seine stromaufwärts liegende Schnittfläche mit dieser sich erweiternden Oberfläche 14 zusammen, um zwischen dieser und der stromaufwärts liegenden Schnittfläche der Drosselklappe 6 einen Abschnitt für den Luftdurchgang 20 zu begrenzen (in den Figuren von oben nach unten zirkulierend), der abhängig von dem Öffnungswinkel weniger schnell zunimmt als im Falle einer sich in einer zylindrischen Leitung drehenden Drosselklappe in flacher Scheibenform, solange die Drosselklappe 6 sich in der Anfangsphase der 25

Öffnung befindet, in welcher ihre stromaufwärts liegende Schnittfläche gegenüber der sich erweiternden Oberfläche 14 verstellt wird.

Es soll klar sein, daß durch die Wahl des Profils der Schulter 17 einerseits
5 und die Wahl des Profils der sich erweiternden Oberfläche 14 gegenüber
der flachen Halbscheibe stromaufwärts der Drosselklappe 6 praktisch jedes
gewünschte Variationsverhalten für einen Luftdurchsatz abhängig von dem
Öffnungswinkel der Drosselklappe 6 in einem Drosselklappenkörper 1 er-
halten werden kann, dessen Gehäuse 2 eine Zuführleitung 3 aufweist, die
10 eine Form hat, welche dieses leicht herausnehmbar macht. Diese Vorteile
werden in dem Beispiel in Figur 1 durch die Kombination einer Drossel-
klappe, deren sich nach stromabwärts drehender Rand mit einer Schulter
versehen ist, mit einer Leitung, deren Wand einen sich erweiternden Ober-
flächenbereich von komplexer Form aufweist, erhalten, der von einem
15 Oberflächenabschnitt, der stromaufwärts der Drehachse der Drosselklappe
liegt, gegenüber dem sich nach stromaufwärts drehenden Rand der Dros-
selklappe begrenzt ist.

Die Variante aus Figur 2 unterscheidet sich von dem Beispiel aus Figur 1
20 nur durch die Ausbildung der Schulter, die ein Napf 17' ist, der einstückig
mit der Drosselklappe 6' ausgebildet ist, um in der bei der Öffnung nach
stromabwärts drehenden Halb-Drosselklappe einen nach stromabwärts in
die Leitung 3 offenen Raum von gleicher Form wie in Figur 1 zu begren-
zen, so daß die identischen Bezugszeichen verwendet werden, um formi-
25 dentische Teile zu bezeichnen.

Ebenso unterscheidet sich die Variante aus Figur 3, von denen der Figuren
1 und 2 nur durch die Ausbildung der Schulter 17'', die ausgefüllt ist und an

der stromaufwärts liegenden Fläche der sich bei der Öffnung nach stromabwärts drehenden Halbscheibe 16 angeformt und angebracht ist oder gegebenenfalls einstückig mit dieser Hälfte der Scheibe 16 ausgebildet ist, um die Drosselklappe 6" zu bilden. Es weiteren sind das Gehäuse 2 und seine
5 Leitung 3 identisch.

Schließlich ist die Variante aus Figur 4 symmetrisch zu derjenigen aus Figur 3 in Bezug zu der Drehachse 5, aber der Luftstrom zirkuliert in der Figur immer von oben nach unten. Deshalb ist die Schulter 17a in der Figur stromabwärts von der Hälfte der Scheibe 16a der Drosselklappe 6a vorgesehen, die bei der Öffnung nach stromaufwärts dreht, während die andere Hälfte der Scheibe 16a, die bei der Öffnung nach stromabwärts dreht, sich in Bezug zu der sich erweiternden Oberfläche 14a verschiebt, stromabwärts des stromabwärts liegenden Randes 11a des zentralen zylindrischen Teilstücks mit kreisförmigem Querschnitt 7a der Leitung 3a. Stromabwärts des
10 stromabwärts liegenden Randes 11a und der sich erweiternden Oberfläche 14a weist die Leitung 3a jeweils ein kegelstumpfförmiges divergierendes Teilstück 12a und ein divergierendes Teilstück 15a auf, auf den entsprechenden Hälften des Querschnitts, die sich bis zu dem Ausgang 13a der
15 Leitung 3a ausdehnen. Stromaufwärts des stromaufwärts liegenden Randes 8a des zentralen Teilstücks 7a weist die Leitung 3a ein konvergierendes, kegelstumpfförmiges Teilstück 9a bis zu seinem Eingang 10a in dem Gehäuse 2a des Drosselklappenkörpers 1a auf.
20

25 Diese Variante liefert die gleichen Vorteile, wie die vorstehenden bezüglich der Vereinfachung der Formgebung und der Progressivität der Variation des Luftdurchsatzes. Sie kann sich aber bei bestimmten Gebrauchszuständen ein wenig ungünstiger im Hinblick auf Turbulenzen erweisen.

EP-Anmeldung No. 96 939 142.4

PATENTANSPRÜCHE

- 5 1. Drosselklappenkörper (1) für eine Einrichtung zur Brennstoffeinspritzung für einen Verbrennungsmotor, mit einem Gehäuse (2), in welchem eine Luftzuführleitung (3) ausgebildet ist, und mit einer Drosselklappe (6) in Form einer im wesentlichen kreisförmigen oder leicht elliptischen Scheibe, die auf einer mittigen Drehachse (5) quer zur Leitung (3) angebracht ist
- 10 und zwischen einer minimalen Öffnungsposition, gegebenenfalls Null, und einer maximalen Öffnungsposition, für welche die Ebene der Drosselklappe (6) im wesentlichen parallel zur Achse (4) der Zuführleitung (3) orientiert ist, verstellbar ist, wobei der Rand der Drosselklappe (6), der sich ausgehend von der minimalen Öffnungsstelle nach oben bzw. nach unten
- 15 dreht, die Form einer Halbscheibenplatte aufweist und die Zuführleitung (3) eine Wand aufweist, die nahe bei der flachen Halbscheibe der Drosselklappe (6) und oberhalb bzw. unterhalb der minimalen Öffnungsposition der Drosselklappe (6) einen sich erweiternden Oberflächenabschnitt (14) von komplexer Form aufweist, der mit dem flachen Halbscheibenrand der
- 20 Drosselklappe (6) derart zusammenwirkt, daß der zwischen diesen begrenzte Durchgangsquerschnitt am Anfang der Öffnung der Drosselklappe (6) in Abhängigkeit vom Öffnungswinkel wenig schnell zunimmt als im Falle einer zylinderförmigen Leitung,
- dadurch gekennzeichnet, daß der sich erweiternde Oberflächenabschnitt
- 25 (14) an jeder Stelle entlang der Achse (4) der Zuführleitung (3) und auf der Hälfte des geraden Abschnitts der Leitung (3) auf der gleichen Seite der Achse (4) der Leitung wie dem flachen Halbscheibenrand der Drosselklappe (6) einen Querschnitt im wesentlichen in Form einer Halbellipse auf-

weist, dessen kurze Halbachse sich, rechtwinklig zur Drehachse (5), fortschreitend bis zu einem bestimmten Öffnungswinkel der Drosselklappe (6) verkleinert, während oberhalb bzw. unterhalb dieses sich erweiternden Oberflächenabschnitts (14) und auf der gleichen Hälfte des geraden Querschnitts der Leitung (3) sowie auf der anderen Hälfte des geraden Querschnitts der Zuführleitung (3), nahe der Drosselklappe (6), die sich gegenüber der Öffnung nach unten bzw. nach oben dreht, und bis an die Stelle entlang der Achse (4) der Zuführleitung, die dem unteren bzw. oberen Rand (11) dieses sich erweiternden Oberflächenabschnitts (14) entspricht, die Wand der Leitung (3) konvergiert bzw. divergiert, wobei die Seite der Drosselklappe (6), die sich gegenüber der Öffnung nach unten bzw. nach oben dreht, auf ihrer oben liegenden bzw. unten liegenden Fläche eine Schulter (17) aufweist, deren Schnittfläche ein Profil aufweist, das so gewählt ist, daß es die Zunahme des Durchgangsquerschnitts bei der anfänglichen Öffnung der Drosselklappe (6) im Verhältnis zu einer flachen Halbscheibenseite der sich in einer zylinderförmigen Leitung nach unten bzw. nach oben drehenden Drosselklappe verzögert, wobei die Zuführleitung (3) unterhalb bzw. oberhalb der minimalen Öffnungsposition der Drosselklappe (6) einen unten liegenden Teilstück (9) aufweist, das bis zum Ausgang (10) divergiert bzw. vom Eingang der Leitung her nach oben konvergiert.

2. Drosselklappenkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der minimalen Öffnungsposition der Drosselklappe (6) letztere in einem zentralen, zylindrisch geraden Teilstück (7) mit kreisförmigem Querschnitt der Zuführleitung (3) angeordnet ist, wobei das zentrale Teilstück (7) beiderseits der Drehachse (5) symmetrisch zur Achse (4) der Zuführleitung (3) ist.

3. Drosselklappenkörper nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das nach unten divergierende bzw. nach oben konvergierende Teilstück (9) der Zuführleitung (3) nach unten bzw. nach oben vom Rand (8) des zentralen zylindrischen Teilstücks (7) bis zum Ausgang bzw. Eingang (10) der Zuführleitung (3) kegelstumpffartig ist.

4. Drosselklappenkörper nach einem der Ansprüche 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß das von der Hälfte der Wand der Zuführleitung (3) nach oben bzw. nach unten von der minimalen Öffnungsposition der Drosselklappe (6) und auf der gleichen Seite der Drehachse (5), die der Seite der Drosselklappe (6), die sich gegenüber der Öffnung nach unten bzw. nach oben dreht, konvergierende bzw. divergierende Teilstück ein kegelstumpfförmiger Oberflächenabschnitt (12) ist, der vom Eingang (13) bzw. vom Ausgang (13) der Leitung (3) bis zum oberen bzw. unteren Rand (11) des zentralen zylindrischen Teilstücks (7) konvergiert.

5. Drosselklappenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) mit seiner Zuführleitung (3) in einer definierten Form einstückig aus einem Kunststoffmaterial, z. B. Thermoplast, geformt ist.

6. Drosselklappenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schulter (17) auf einer Fläche der Drosselklappe (6) eine im wesentlichen ellipsoide Kalottenform aufweist, mit einer großen Achse, die im wesentlichen parallel zur Drehachse (5) liegt aber ein wenig gegenüber dieser nach unten verschoben ist, und deren Umfang sich mit der Schnittfläche der sich nach unten bzw. nach oben drehenden Seite der Drosselklappe (6) verbindet.

03.11.99

- 19 -

7. Drosselklappenkörper nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß seine Drosselklappe (6) aus einem Kunststoffmaterial, z. B. Thermoplast, besteht und eine flache Scheibe (16) umfaßt, auf der die Schulter (17) ange-
5 formt oder angebracht ist, z. B. durch Ultraschallschweißung befestigt ist.

8. Drosselklappenkörper nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schulter (17) durch einen Napf gebildet wird, der einen geschlossenen Raum begrenzt.

10.

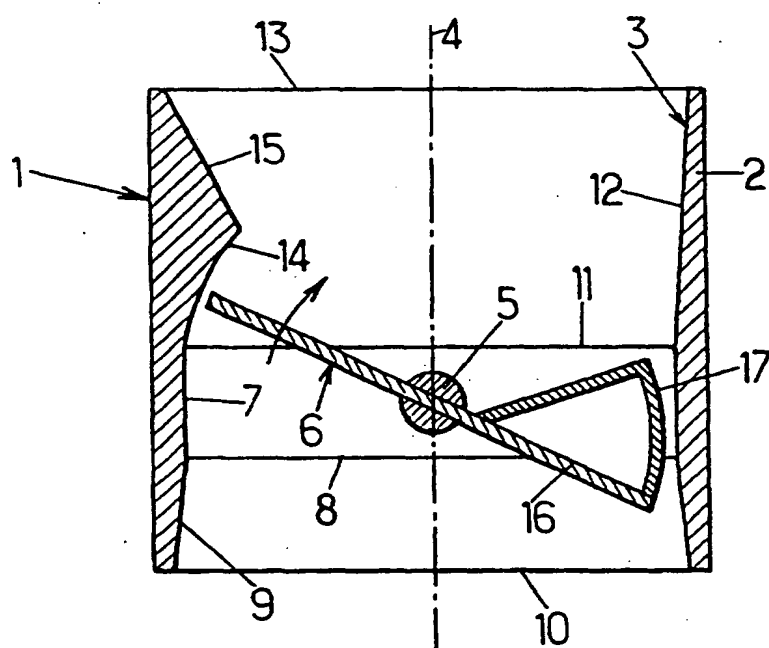
9. Drosselklappenkörper nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schulter (17') durch einen mit der Drosselklappe (6') geformten Napf gebildet wird und einen nach unten in die Leitung offenen Raum begrenzt.

BEST AVAILABLE COPY

05.11.99

1/4

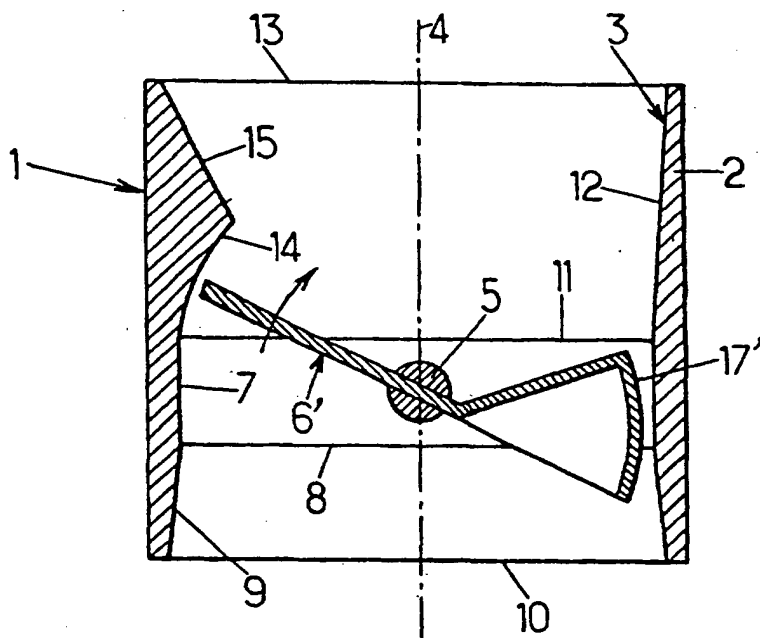
FIG.1.



03.11.99

2/4

FIG.2.

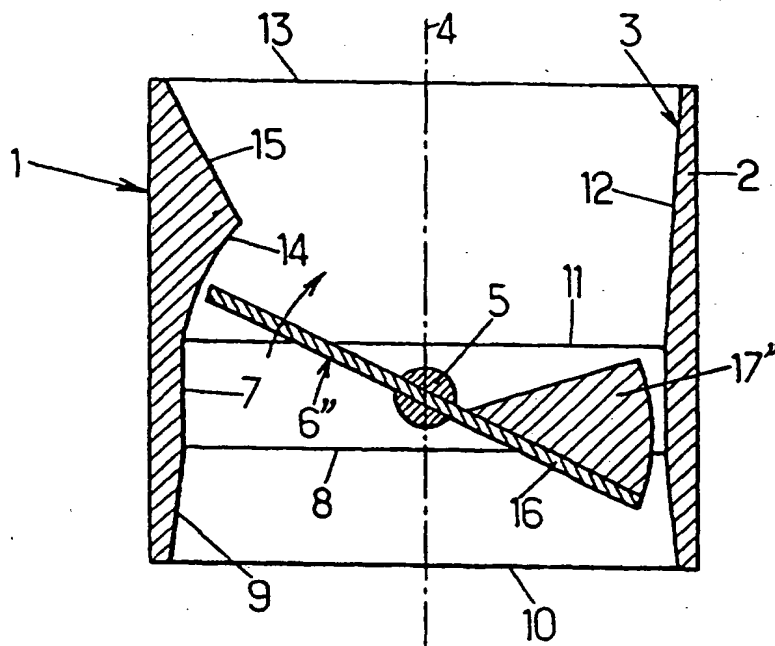


BEST AVAILABLE COPY

03.11.99

3/4

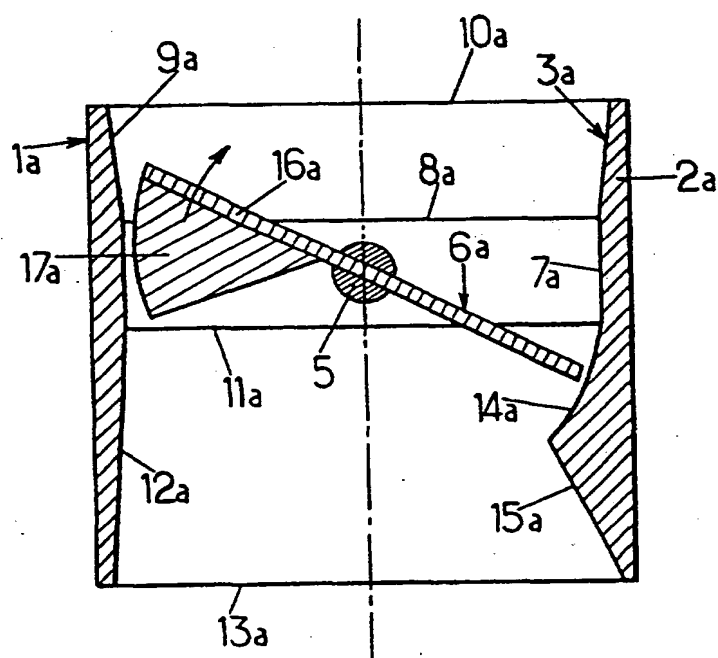
FIG.3.



03.11.99

4/4

FIG. 4.



BEST AVAILABLE COPY